

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-310286

(43)Date of publication of application : 24.11.1998

(51)Int.Cl.

B65H 7/12  
G01B 21/00  
G01B 21/08

(21)Application number : 09-123811

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 14.05.1997

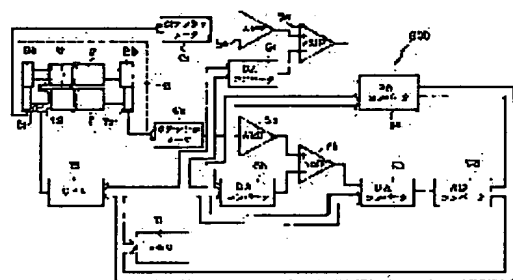
(72)Inventor : OZAWA MASAHIITO  
OTA JUNICHI  
YOKOKURA RYUJI

## (54) THICKNESS DETECTING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute detection of medium thickness which is always correct under any conditions.

SOLUTION: In a thickness detecting device, which includes a reference roller 2, a thickness detecting roller 1 provided in such a way as to be capable of being rotated and displaced while facing the reference roller 2, and displacement measuring means 4a, 4b (4) for measuring displacement of the thickness detecting roller 1 when a medium is made to travel in the gap between the reference roller 2 and the thickness detecting roller 1, and which detects the thickness of the medium from output values obtained by conversion of information from the displacement measuring means 4, a control part 15 which performs thickness detection on the basis of the difference between the output value when the medium passes and the output value when no medium exists is provided. Also, a control part 15 is provided which, if a value greater than a series of predetermined reference values by a predetermined amount or more is taken as the output values for a predetermined number of times or more in succession, determines that double feed is detected or that a tape is detected according to a predetermined corresponding amount. Further, a control part 15 is provided which, if the output value when no medium exists exceeds a predetermined value, executes error processing while issuing an alarm.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-310286

(43) 公開日 平成10年(1998)11月24日

(51) IntCl.<sup>6</sup>

B 6 5 H 7/12

G 0 1 B 21/00

21/08

識別記号

1 0 1

F I

B 6 5 H 7/12

G 0 1 B 21/00

21/08

C

1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-123811

(22) 出願日 平成9年(1997)5月14日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 小澤 正仁

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72) 発明者 大田 潤一

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72) 発明者 横倉 竜二

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

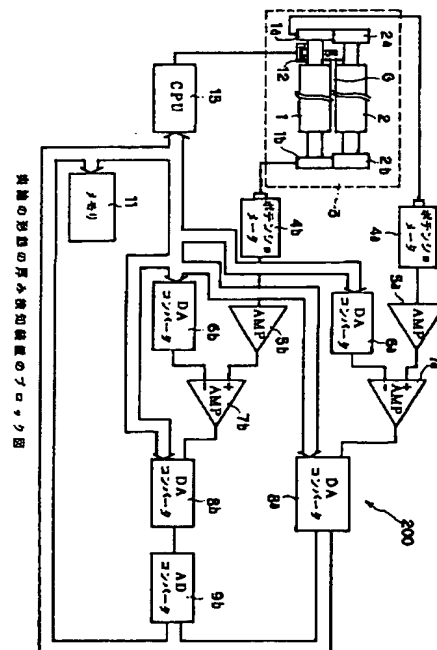
(74) 代理人 弁理士 金倉 喬二

(54) 【発明の名称】 厚み検知装置

(57) 【要約】

【課題】 どのような条件下においても、常に正確な媒体厚み検知を実行することを課題とする。

【解決手段】 基準ローラ2と、これに対向して回転・変位可能に設けた厚み検知ローラ1と、基準ローラ2と厚み検知ローラ1との間隙に媒体を走行させた際に、厚み検知ローラの変位を測定する変位測定手段4とを具備し、変位測定手段4からの情報を変換して得た出力値により、媒体の厚みを検知する厚み検知装置において、媒体通過の際の出力値と無媒体の際の出力値との差を基に、厚み検知を行う制御部15を設けた。また、出力値が、予め定めた一連の基準値よりも所定量以上大きな値を、所定回数以上連続してとった場合、対応する所定量に応じて重送検知またはテープ検知と判定する制御部15を設けた。さらに、無媒体の際の出力値が予め定めた所定の値を越えていた場合、アラームを上げてエラー処理を実行する制御部15を設けた。



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-310286

(43) 公開日 平成10年(1998)11月24日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 6 5 H 7/12

G 0 1 B 21/00

21/08

識別記号

1 0 1

F I

B 6 5 H 7/12

G 0 1 B 21/00

21/08

C

1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-123811

(22) 出願日 平成9年(1997)5月14日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 小澤 正仁

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(72) 発明者 大田 潤一

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(72) 発明者 横倉 竜二

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

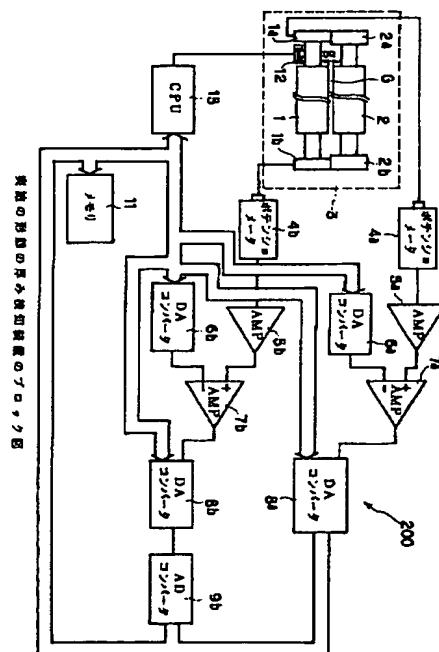
(74) 代理人 弁理士 金倉 喬二

(54) 【発明の名称】 厚み検知装置

(57) 【要約】

【課題】 どのような条件下においても、常に正確な媒体厚み検知を実行することを課題とする。

【解決手段】 基準ローラ2と、これに対向して回転・変位可能に設けた厚み検知ローラ1と、基準ローラ2と厚み検知ローラ1との間隙に媒体を走行させた際に、厚み検知ローラの変位を測定する変位測定手段4とを具備し、変位測定手段4からの情報を変換して得た出力値により、媒体の厚みを検知する厚み検知装置において、媒体通過の際の出力値と無媒体の際の出力値との差を基に、厚み検知を行う制御部15を設けた。また、出力値が、予め定めた一連の基準値よりも所定量以上大きな値を、所定回数以上連続してとった場合、対応する所定量に応じて重送検知またはテープ検知と判定する制御部15を設けた。さらに、無媒体の際の出力値が予め定めた所定の値を越えていた場合、アラームを上げてエラー処理を実行する制御部15を設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転可能に支持された基準ローラと、該基準ローラに対向するとともに回転および変位可能に支持された厚み検知ローラと、前記基準ローラと前記厚み検知ローラとの間隙に媒体を走行させた際に、前記厚み検知ローラの変位を測定する変位測定手段とを具備し、該変位測定手段からの情報を変換して得た出力値により、媒体の厚みを検知する厚み検知装置において、媒体通過の際の出力値と無媒体の際の出力値との差を基に、厚み検知を行う制御部を設けたことを特徴とする厚み検知装置。

【請求項2】 請求項1において、予め厚み検知ローラと基準ローラとの間隙を検知しておき、媒体通過の際の出力値と無媒体の際の出力値との差と、前記間隙の値とを基に、厚み検知を行う制御部を設けたことを特徴とする厚み検知装置。

【請求項3】 回転可能に支持された基準ローラと、該基準ローラに対向するとともに回転および変位可能に支持された厚み検知ローラと、前記基準ローラと前記厚み検知ローラとの間隙に媒体を走行させた際に、前記厚み検知ローラの変位を連続して複数回測定する変位測定手段とを具備し、該変位測定手段からの情報を変換して得た出力値により、媒体の厚みを検知する厚み検知装置において、

予め、媒体の搬送開始から終了までの一連の出力値を基準値として定め、

予め、媒体の重送または媒体へのテープ貼付のそれぞれの場合に対応させて、所定量を定め、

出力値が、前記基準値よりも前記所定量以上大きな値

を、予め定めた所定回数以上連続してとった場合、対応する前記所定量に応じて重送検知またはテープ検知と判定する制御部を設けたことを特徴とする厚み検知装置。

【請求項4】 請求項3において、厚み検知ローラの両端に変位測定手段を設け、両端のそれぞれに対応した出力値を得ることとし、

これら2つの出力値を合わせた値を基に、検知を実行する制御部を設けたことを特徴とする厚み検知装置。

【請求項5】 回転可能に支持された基準ローラと、該基準ローラに対向するとともに回転および変位可能に支持された厚み検知ローラと、前記基準ローラと前記厚み検知ローラとの間隙に媒体を走行させた際に、前記厚み検知ローラの変位を測定する変位測定手段とを具備し、該変位測定手段からの情報を変換して得た出力値により、媒体の厚みを検知する厚み検知装置において、無媒体の際の出力値が予め定めた所定の値を越えていた場合、アラームを上げてエラー処理を実行する制御部を設けたことを特徴とする厚み検知装置。

【請求項6】 回転可能に支持された基準ローラと、該基準ローラに対向するとともに回転および変位可能に支持された厚み検知ローラと、前記基準ローラと前記厚み検

知ローラとの間隙に媒体を走行させた際に、前記厚み検知ローラの変位を測定する変位測定手段とを具備し、該変位測定手段からの情報を変換して得た出力値により、媒体の厚みを検知する厚み検知装置において、予め厚み検知ローラと基準ローラとの間隙を検知しておき、無媒体の際の出力値が、前記間隙の値よりも、予め定めた所定の量以上大きくなった場合、アラームを上げてエラー処理を実行する制御部を設けたことを特徴とする厚み検知装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、媒体の厚さを検知する厚み検知装置に係り、例えば、自動紙葉処理機、印刷装置、OCR等のように媒体搬送を行う機器に用いられる厚み検知装置に関する。

【0002】

【従来の技術】銀行等の金融機関で使用される自動取引装置の紙葉重送検知方式としてメカ2重検知方式があり、以下にその一例を挙げて説明する。図11は従来例の厚み検知装置のブロック図である。この厚み検知装置100は、搬送部3と、ポテンショメータ4a、4bと、第1のアンプ5a、5bと、第1のDAコンバータ6a、6bと、第2のアンプ7a、7bと、第2のDAコンバータ8a、8bと、ADコンバータ9a、9bと、CPU10と、メモリ11とを具備して構成される。

【0003】図12は搬送部の詳細図であり、前記搬送部3を詳細に示している。図13は図12のQ-Q'断面図を示し、図14は図12の側面図である。図11から図14において、1は厚み検知ローラ、2は基準ローラである。2a、2bは基準ローラ2を回転可能に支持し、かつ装置のフレームに固定されたベアリングである。1a、1bは厚み検知ローラ1を回転可能に支持するベアリングである。

【0004】12はフォトインタラプタであり、厚み検知ローラ1の1回転を検出する。13a、13bはスプリングであり、14a、14bは支持ブラケットを示している。これらのスプリング13a、13bおよび支持ブラケット14a、14bは、ベアリング1a、1bとベアリング2a、2bとが突き当たるように、厚み検知ローラ1を支持する。これにより、厚み検知ローラ1と基準ローラ2の間には幅gの間隙Gが形成される。

【0005】前記間隙Gの幅gは、厚み検知の対象となる媒体の最小厚さ $t_s$ と製造誤差 $\pm t_e$ とに基づいて、 $g = t_s - C \times t_e$ （但し、Cは安全係数）のように設定する。例えば、厚み検知の対象となる媒体が紙幣の場合は、その紙幣の厚さが $90\mu m \sim 100\mu m$ なので、間隙Gの幅gは約 $70\mu m$ となる。

【0006】フォトインタラプタ12は、厚み検知ロー

ラ1の1回転を検出し、その1回転の検出をCPU10に通知する。ここで示す例では、搬送部3のベアリング1a側とベアリング1b側のそれぞれに検知手段を対応させて2重化している。ベアリング1a側に対応する構成要素には「a」を有する符号を付し、ベアリング1b側に対応する構成要素には「b」を有する符号を付した。これは例えば、ポテンシオメータ4aをベアリング1a側に対応させ、ポテンシオメータ4bをベアリング1b側に対応させるということであり、以下同様に対応させてある。

【0007】ポテンシオメータ4a、4bは間隙Gの幅gの変化を電気信号に変換し、第1のアンプ5a、5bに入力する。第1のアンプ5a、5bは、前記電気信号を増幅し、第2のアンプ7a、7bに入力する。第2のアンプ7a、7bには、前記第1のアンプ5a、5bの出力と第1のDAコンバータ6a、6bの出力が入力され、さらに第2のDAコンバータ8a、8bに接続される。該第2のDAコンバータ8a、8bの出力はADコンバータ9a、9bに入力され、その出力はCPU10によって取り込まれて処理される。なお、CPU10および第1のDAコンバータ6a、6bおよび第2のDAコンバータ8a、8bがそれぞれ接続されている。また、CPU10および第1のDAコンバータ6a、6bにはメモリ11が接続されている。

【0008】図15は補正値の算出方法の説明図

(1)、図16は補正値の算出方法の説明図(2)であり、これらの図を参照して補正値の算出方法を説明する。厚さの異なる2枚の基準媒体A、Bを用意する。なお、基準媒体Aの厚さをAgとし、基準媒体Bの厚さをBgとし、 $Ag < Bg$ とする。前記基準媒体Aを間隙Gに挿入し、オフセット補正値を変えて、ADコンバータ9の出力値が規定範囲内となったときの補正値を、初期オフセット補正値としてセットする。このとき、ゲイン補正値には適当な初期ゲイン補正値G0をセットしておく。また、このときのADコンバータ9a、9bの出力値v1をメモリ11に記憶しておく。図15のp0は、初期ゲイン補正値G0に対応する直線である。

【0009】なお、ゲイン(gain)補正とは、図15のグラフの傾きを調整することに相当する補正であり、第2のアンプ7a、7bや第2のDAコンバータ8a、8bを制御することにより行うことができる。また、オフセット(offset)補正とは、前記グラフの切片を調整することに相当する補正である。次に、基準媒体Aを取り出して前記基準媒体Bを間隙Gに挿入し、ADコンバータ9a、9bの出力値が所望の出力値v3となるゲイン補正値G1をメモリ11に記憶する。図15のp1は、ゲイン補正値G1に対応する直線である。

【0010】次に、基準媒体Bを取り出して前記基準媒体Aを間隙Gに挿入し、このときのADコンバータ9a、9bの出力値v5をメモリ11に記憶しておく。そ

して、前記出力値v1、v5およびゲイン補正値G0、G1により、下記の式を用いて所望のゲイン補正値GXを算出する。

$$GX = (G1 \times G0) / (v1 - v5)$$

このゲイン補正値GXを第1のDAコンバータ6a、6bにセットし、ゲイン補正を実施する。なお図15のpxは、ゲイン補正値GXに対応する直線である。

【0011】そして、基準媒体Aを間隙Gに挿入したまま、ADコンバータ9a、9bの出力値vxを読み出し、ADコンバータ9a、9bの出力値が出力値v1となる補正値をオフセット補正値としてメモリ11に記憶するとともに、第1のDAコンバータ6a、6bにセットし、ADコンバータ9a、9bの出力もあわせてメモリ11に記憶しておく。

【0012】次に、基準媒体Aを取り出して前記基準媒体Bを間隙Gに挿入し、このときのADコンバータ9a、9bの出力値v6をメモリ11に記憶しておく。そして、媒体が無いときのADコンバータ9a、9bの出力値v0と、前述の出力値v1、v6を用いて、下記の式に基づいて媒体が挿入されていない場合の間隙Gの幅gを算出する。

$$【0013】g = (v0 - D) / C1$$

$$(但し、C1 = (v6 - v1) / (Bg - Ag))$$

$$D = v6 - C1 \times Bg \quad \text{または} \quad D = v1 - C1 \times Ag$$

次に、基準媒体Bを取り出し、図示しないモータ等の搬送系により厚み検知ローラ1および基準ローラを空回ししながらフォトインタラプタ12で厚み検知ローラ1の1回転信号を検出した位置H0におけるADコンバータ9の出力値v0をメモリ11に記憶する。

【0014】次に偏心補正値の算出について説明する。基準媒体Aを間隙Gに挿入し、図示しないモータ等の搬送系により、その基準媒体Aを厚み検知ローラ1と基準ローラ2の間を定速搬送させる。このとき、CPU10は、フォトインタラプタ12で厚み検知ローラ1の1回転信号を検出してから次の1回転信号を検出するまでの1回転を等分割したタイミングT1～Tnにおける位置H1～HnでのADコンバータ9の出力値をメモリ11に記憶する。そして、この等分割したタイミングT1～Tnにおける位置H1～HnでのADコンバータ9a、9bの出力値とADコンバータ9a、9bの前記出力値v1とを比較し、その差HD1～HDnを、基準媒体Aを搬送したときの偏心補正データ(基準媒体偏心補正データ)としてメモリ11に記憶しておく。

【0015】次に厚み検知方法について説明する。媒体を間隙Gに挿入し、厚み検知ローラ1と基準ローラ2を回転させてその媒体を走行させると、間隙Gの幅gが連続的に変化し、ポテンシオメータ4a、4bはその変化を電気信号に変換して第1のアンプ5a、5bに入力する。第1のアンプ5a、5bはこの微小な電気信号を増

5

幅して第2のアンプ7a、7bに入力する。また、CPU10は、メモリ11からオフセット補正のための前記補正值を取り出し、第1のDAコンバータ6a、6bにセットする。第1のDAコンバータ6a、6bの出力は第2のアンプ7に入力される。これにより、第2のアンプ7からはオフセット補正された出力が得られる。

【0016】このオフセット補正された出力は第2のDAコンバータ8a、8bに入力される。また、CPU10は、メモリ11からゲイン補正のための前記ゲイン補正值GXを取り出し、第2のDAコンバータ8a、8bにセットする。第2のDAコンバータ8a、8bの出力はADコンバータ9a、9bに入力される。これにより、ADコンバータ9a、9bからはオフセット補正およびゲイン補正されたデジタルデータが得られる。CPU10は、これらのデジタルデータを取り込む。図15中のphは、このオフセット補正およびゲイン補正されたデジタルデータに対応する直線である。

【0017】運用時に、媒体が挿入される前に、CPU10は、厚み検知ローラ1と基準ローラ2とを空回しさせ、フォトインタラプタ12で厚み検知ローラ1の1回転信号を検出した位置H0でのADコンバータ9a、9bの出力値u0を読み取ってメモリ11に記憶されている出力値v0との差OFFを後述の偏心補正值に加算する。これにより、さらに精密なオフセット補正を行うことができる。CPU10は、フォトインタラプタ12で厚み検知ローラ1の1回転信号を検出し、その回転位置毎の補正データをメモリ11から読み出し、演算処理により補正する。

【0018】偏心補正は、予め記憶してある基準媒体偏心補正データHD1～HDnに加え、さらに前記オフセット補正值の差OFFも加えることにより実行する。すべての補正後のデータ（以下AD値と記す。）と、予め記憶されている媒体の厚さデータとを比較してテープの貼付や媒体の重送を検出する。すなわち、AD値が予め記憶されている厚さデータのn倍になっている場合、そのnの値によってテープの貼付や重送（2枚送り、3枚送り等）の検出を行う。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の技術では、以下のような問題があった。

1. AD値をそのまま厚み検知データに利用する場合、媒体の連続処理を行う装置では、連続処理過程での経時変動、温度変動によってオフセット補正の条件が変動し、正確な厚みを検知できなかった。
2. 瞬間的なノイズ、あるいはゴミや埃等がついていた場合、誤検出してしまう。また、検出対象の媒体に印刷が施されている場合、インクによって厚みのばらつきができてしまうため、正確な検知ができない。
3. 中央にテープが貼付された媒体を扱う場合、厚み検知ローラがテープを中心として両端の方向へ、交互に振

6

り子のように振動してしまい、テープ貼付と判定されるべきところを、ノイズと誤検知してしまい、その媒体にテープが貼付されていることを正確に検知できない。

4. 経年変化、あるいは処理途中に基準ローラと厚み検知ローラのベアリング間に埃等が付着することによって、無媒体時の間隙の幅が大きくなった場合、テープ検知等ができなくなり、機器の信頼性が低下する。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は、回転可能に支持された基準ローラと、基準ローラに対向するとともに回転および変位可能に支持された厚み検知ローラと、基準ローラと厚み検知ローラとの間隙に媒体を走行させた際に、厚み検知ローラの変位を測定する変位測定手段とを具備し、変位測定手段からの情報を変換して得た出力値により、媒体の厚みを検知する厚み検知装置において、媒体通過の際の出力値と無媒体の際の出力値との差を基に、厚み検知を行う制御部を設けたことを特徴とする。

【0021】また、予め、媒体の搬送開始から終了までの一連の出力値を基準値として定め、媒体の重送または媒体へのテープ貼付のそれぞれの場合に対応させて、所定量を定め、出力値が、予め定めた基準値よりも所定量以上大きな値を、予め定めた所定回数以上連続してとった場合、対応する所定量に応じて重送検知またはテープ検知と判定する制御部を設けたことを特徴とする。

【0022】そして、無媒体の際の出力値が予め定めた所定の値を越えていた場合、アラームを上げてエラー処理を実行する制御部を設けたことを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】以下に図を用いて本発明の実施の形態について説明する。

〔第1の実施の形態〕銀行等の金融機関で使用される自動取引装置の紙幣重送検知方式としてメカ2重検知方式があり、以下にその一例を挙げて説明する。

【0024】図1は実施の形態の厚み検知装置のブロック図である。この厚み検知装置200は、搬送部3と、変位測定手段であるポテンシオメータ4a、4bと、第1のアンプ5a、5bと、第1のDAコンバータ6a、6bと、第2のアンプ7a、7bと、第2のDAコンバータ8a、8bと、ADコンバータ9a、9bと、制御部であるCPU15と、メモリ11とを具備して構成される。

【0025】図12は搬送部の詳細図であり、前記搬送部3を詳細に示している。図13は図12のQ-Q'断面図を示し、図14は図12の側面図である。図1、図12、図13および図14において、1は厚み検知ローラ、2は基準ローラである。2a、2bは基準ローラ2を回転可能に支持し、かつ装置のフレームに固定されたベアリングである。1a、1bは厚み検知ローラ1を回転可能に支持するベアリングである。

【0026】12はフォトインタラプタであり、厚み検

知ローラ1の1回転を検出する。13a、13bはスプリングであり、14a、14bは支持ブラケットを示している。これらのスプリング13a、13bおよび支持ブラケット14a、14bは、ベアリング1a、1bとベアリング2a、2bとが突き当たるように、厚み検知ローラ1を支持する。これにより、厚み検知ローラ1と基準ローラ2の間には幅gの間隙Gが形成される。

【0027】前記間隙Gの幅gは、厚み検知の対象となる媒体の最小厚さtsと製造誤差±tεとに基づいて、 $g = ts - C \times t\epsilon$ （但し、Cは安全係数）のように設定する。例えば、厚み検知の対象となる媒体が紙幣の場合は、その紙幣の厚さが90μm～100μmなので、間隙Gの幅gは約70μmとなる。

【0028】フォトインタラプタ12は、厚み検知ローラ1の1回転を検出し、その1回転の検出をCPU15に通知する。ここで示す例では、搬送部3のベアリング1a側とベアリング1b側のそれぞれに検知手段を対応させて2重化している。ベアリング1a側に対応する構成要素には「a」を有する符号を付し、ベアリング1b側に対応する構成要素には「b」を有する符号を付した。これは例えば、ポテンショメータ4aをベアリング1a側に対応させ、ポテンショメータ4bをベアリング1b側に対応させるということであり、以下同様に対応させてある。

【0029】ポテンショメータ4a、4bは間隙Gの幅gの変化を電気信号に変換し、第1のアンプ5a、5bに入力する。第1のアンプ5a、5bは、前記電気信号を増幅し、第2のアンプ7a、7bに入力する。第2のアンプ7a、7bには、前記第1のアンプ5a、5bの出力と第1のDAコンバータ6a、6bの出力が入力され、さらに第2のDAコンバータ8a、8bに接続される。該第2のDAコンバータ8a、8bの出力はADコンバータ9a、9bに入力され、その出力はCPU15によって取り込まれて処理される。なお、CPU15および第1のDAコンバータ6a、6bおよび第2のDAコンバータ8a、8bがそれぞれ接続されている。また、CPU15および第1のDAコンバータ6a、6bにはメモリ11が接続されている。

【0030】図15は補正値の算出方法の説明図

(1)、図16は補正値の算出方法の説明図(2)であり、これらの図を参照して補正値の算出方法を説明する。厚さの異なる2枚の基準媒体A、Bを用意する。なお、基準媒体Aの厚さをAgとし、基準媒体Bの厚さをBgとし、 $Ag < Bg$ とする。前記基準媒体Aを間隙Gに挿入し、オフセット補正値を変えて、ADコンバータ9の出力値が規定範囲内となったときの補正値を、初期オフセット補正値としてセットする。このとき、ゲイン補正値には適当な初期ゲイン補正値G0をセットしておく。また、このときのADコンバータ9a、9bの出力値v1をメモリ11に記憶しておく。図15のp0は、

初期ゲイン補正値G0に対応する直線である。

【0031】なお、ゲイン(gain)補正とは、図15のグラフの傾きを調整することに相当する補正であり、第2のアンプ7a、7bや第2のDAコンバータ8a、8bを制御することにより行うことができる。また、オフセット(offset)補正とは、前記グラフの切片を調整することに相当する補正である。次に、基準媒体Aを取り出して前記基準媒体Bを間隙Gに挿入し、ADコンバータ9a、9bの出力値が所望の出力値v3となるゲイン補正値G1をメモリ11に記憶する。図15のp1は、ゲイン補正値G1に対応する直線である。

【0032】次に、基準媒体Bを取り出して前記基準媒体Aを間隙Gに挿入し、このときのADコンバータ9a、9bの出力値v5をメモリ11に記憶しておく。そして、前記出力値v1、v5およびゲイン補正値G0、G1により、下記の式を用いて所望のゲイン補正値GXを算出する。

$$GX = (G1 \times G0) / (v1 - v5)$$

このゲイン補正値GXを第1のDAコンバータ6a、6bにセットし、ゲイン補正を実施する。なお図15のpxは、ゲイン補正値GXに対応する直線である。

【0033】そして、基準媒体Aを間隙Gに挿入したまま、ADコンバータ9a、9bの出力値vxを読み出し、ADコンバータ9a、9bの出力値が出力値v1となる補正値をオフセット補正値としてメモリ11に記憶するとともに、第1のDAコンバータ6a、6bにセットし、ADコンバータ9a、9bの出力もあわせてメモリ11に記憶しておく。

【0034】次に、基準媒体Aを取り出して前記基準媒体Bを間隙Gに挿入し、このときのADコンバータ9a、9bの出力値v6をメモリ11に記憶しておく。そして、媒体が無いときのADコンバータ9a、9bの出力値v0と、前述の出力値v1、v6を用いて、下記の式に基づいて媒体が挿入されていない場合の間隙Gの幅gを算出する。

$$[0035] \quad g = (v0 - D) / C1$$

$$(\text{但し、} C1 = (v6 - v1) / (Bg - Ag))$$

$$D = v6 - C1 \times Bg \quad \text{または} \quad D = v1 - C1 \times Ag$$

次に、基準媒体Bを取り出し、図示しないモータ等の搬送系により厚み検知ローラ1および基準ローラを空回ししながらフォトインタラプタ12で厚み検知ローラ1の1回転信号を検出した位置H0におけるADコンバータ9の出力値v0をメモリ11に記憶する。

【0036】次に偏心補正値の算出について説明する。基準媒体Aを間隙Gに挿入し、図示しないモータ等の搬送系により、その基準媒体Aを厚み検知ローラ1と基準ローラ2の間を定速搬送させる。このとき、CPU15は、フォトインタラプタ12で厚み検知ローラ1の1回転信号を検出してから次の1回転信号を検出するまでの

1回転を等分割したタイミング $T_1 \sim T_n$ における位置 $H_1 \sim H_n$ でのADコンバータ9の出力値をメモリ11に記憶する。そして、この等分割したタイミング $T_1 \sim T_n$ における位置 $H_1 \sim H_n$ でのADコンバータ9a、9bの出力値とADコンバータ9a、9bの前記出力値 $v_1$ とを比較し、その差 $HD_1 \sim HD_n$ を、基準媒体Aを搬送したときの偏心補正データ(基準媒体偏心補正データ)としてメモリ11に記憶しておく。

【0037】次に厚み検知方法について説明する。媒体を間隙Gに挿入し、厚み検知ローラ1と基準ローラ2を回転させてその媒体を走行させると、間隙Gの幅gが連続的に変化する。ポテンシオメータ4a、4bはその変化を電気信号に変換して第1のアンプ5a、5bに入力する。第1のアンプ5a、5bはこの微小な電気信号を増幅して第2のアンプ7a、7bに入力する。また、CPU15は、メモリ11からオフセット補正のための前記補正值を取り出し、第1のDAコンバータ6a、6bにセットする。第1のDAコンバータ6a、6bの出力は第2のアンプ7に入力される。これにより、第2のアンプ7からはオフセット補正された出力が得られる。

【0038】このオフセット補正された出力は第2のDAコンバータ8a、8bに入力される。また、CPU15は、メモリ11からゲイン補正のための前記ゲイン補正值GXを取り出し、第2のDAコンバータ8a、8bにセットする。第2のDAコンバータ8a、8bの出力はADコンバータ9a、9bに入力される。これにより、ADコンバータ9a、9bからはオフセット補正およびゲイン補正されたデジタルデータが得られる。CPU15は、これらのデジタルデータを取り込む。図15中のphは、このオフセット補正およびゲイン補正されたデジタルデータに対応する直線である。

【0039】運用時に、媒体が挿入される前に、CPU15は、厚み検知ローラ1と基準ローラ2とを空回しさせ、フォトインタラプタ12で厚み検知ローラ1の1回転信号を検出した位置H0でのADコンバータ9a、9bの出力値 $u_0$ を読み取ってメモリ11に記憶されている出力値 $v_0$ との差OFFを後述の偏心補正值に加算することができる。CPU15は、フォトインタラプタ12で厚み検知ローラ1の1回転信号を検出し、その回転位置毎の補正データをメモリ11から読み出し、演算処理により補正する。

【0040】偏心補正は、予め記憶してある基準媒体偏心補正データ $HD_1 \sim HD_n$ に加え、さらに前記オフセット補正值の差OFFも加えることにより実行する。すべての補正後のデータ(以下AD値と記す。)と、予め記憶されている媒体の厚さデータとを比較してテープの貼付や媒体の重送を検出する。すなわち、AD値が予め記憶されている厚さデータのn倍になっている場合、そのnの値によってテープの貼付や重送(2枚送り、3枚

送り等)の検出を行う。

【0041】図2は第1の実施の形態を示す説明図(1)であり、図3は第1の実施の形態を示す説明図(2)である。これらの図を参照して本実施の形態の特徴について詳述する。AD値は、例えば前述のように、フォトインタラプタ12で厚み検知ローラ1の1回転信号を検出してから次の1回転信号を検出するまでの1回転を等分割したタイミングに従って取得される。図2および図3のグラフの横軸はデータ数であり、これは、前記の如く経時的に取得されたデータの順を示している。また、縦軸にはAD値を取ってある。

【0042】媒体がある区間TbのAD値ADbから媒体のない区間TgのAD値(つまり、間隙Gの幅gと同等の値を示す区間)ADgの平均値ADgMを引き、その値を、図3に示す最終的に厚さを検出するためのAD値としてのADdとする。前記のように求められたAD値であるADdを、予め記憶されている媒体の厚さデータADrefと比較し、その値より、所定値(A1、A2、...)分大きい場合、媒体にテープ等が貼付されていることや、重送が発生していることを検出する。

【0043】なお、比較のための媒体の厚さデータADrefについても、予め間隙Gの幅gを引いた値として記憶しておく。また、所定値(A1、A2、...)は、重送やテープ貼付等の各条件別に予め値を定めておく。図3の(a)は正常時、(b)は重送時、(c)はテープ貼付媒体の通過時をそれぞれ示している。これら各条件についてCPU15が判定を行うことにより検知を実行する。これらの各条件毎に説明する。

【0044】まず、図3の(a)では、ADdがADrefと同等の値を示しているので、1枚の正常な媒体が正常に通過したと判定される。図3の(b)では、ADdの値が、ADrefに2枚送りを示す値A1を加えたものと同等になっているので、2枚送りであると判定される。図3の(c)では、ADdの値が、ADrefにテープ貼付を示す値A2を加えたものと同等になっているので、媒体にテープが貼付されているものと判定される。

【0045】連続処理を行うと、経時変動や温度変動等により、オフセット補正の条件が変動するが、その場合でも、各処理時点での間隙Gの幅gに対応する値ADgMを基準とすれば、変動した諸条件はその値の中に取り込まれているため、そのgからの変位に対応するAD値であるADdに基づいて判定を行うことにより、連続処理のような条件下においても正確な検知が可能となる。

【0046】〔第2の実施の形態〕本実施の形態は、第1の実施の形態の構成に基づいて実行することができる。第1の実施の形態では、比較のための媒体の厚さデータADrefは、予め間隙Gの幅gの分を引いた値として記憶しておくこととしたが、第2の実施の形態では、厚さデータADrefとして、間隙の幅gの分を引



かずにそのままの厚さに対応する値を用い、 $ADd$ として、 $ADb$ と $ADgM$ の差からさらに間隙の幅 $g$ の分を引いたものを使用することとした。

【0047】図4は第2の実施の形態を示す説明図であり、図4の(a)は1枚の正常な媒体が正常に搬送された場合の $AD$ 値を示すグラフであり、(b)は媒体が2枚重なって搬送された場合を示している。 $ADd$ が $ADref$ の $n$ 倍大きい場合には、その $n$ によって重送を検出することができる。また、テープが貼付されている媒体は、 $ADd$ が $ADref$ よりも予め定められた所定値 $A$ だけ大きいことにより検知可能である。

【0048】個々の装置毎に測定された間隙 $G$ の幅 $g$ を使用することとすれば、製造誤差によって各装置の間隙 $G$ の幅 $g$ がばらついたとしても、その製造誤差の影響を受けることなく、全ての装置で正確な厚み検知を実行可能である。

【第3の実施の形態】本実施の形態は、前記の各実施の形態の構成に基づいて実行可能である。

【0049】図5は第3の実施の形態を示す説明図である。第1の実施の形態または第2の実施の形態によって得られた $AD$ 値である $ADd$ から、予め記憶されている基準値を引いた値を用いて判定を行う。この基準値とは、予め、媒体の搬送開始から終了までの一連の $AD$ 値を基に定めた連続したデータである。

【0050】その値が所定回数 $m$ 以上連続して基準値よりも所定量( $A1, A2, \dots$ )以上大きくなった場合、重送あるいはテープ貼付と判定することにより、検知を実行する。所定量( $A1, A2, \dots$ )は、重送やテープ貼付等の各条件別に予め値を定めておく。図5のグラフでは、経時的に取得したデータを順に $AD1, AD2, \dots$ という符号を付してあり、これを一般化した符号を $ADi$ とする。

【0051】例えば、 $m=3$ 、テープ検出の所定値を $A2$ とした場合、区間 $T1$ では、 $ADi > A2$

となるのは1箇所のみであり、 $1 < m$

であるので、テープとはみなさず、単なるノイズであるとみなす。

【0052】区間 $T2$ では、 $ADi > A2$

となるのは5箇所あり、 $5 > m$

であるのでテープ検知とする。

【0053】このように本実施の形態では、紙葉等の媒体に予め印刷が施されている場合であっても、予め記憶されている媒体の連続した厚みデータ $AD$ 値を基準にするため、誤検出が発生しにくい。また、電氣的ノイズ、ゴミ、埃等により、 $AD$ 値が一瞬変動した場合でも、その一瞬の変動をもって重送やテープ貼付と判定しない

め、正確な検知を実行することができる。

【0054】【第4の実施の形態】本実施の形態は、前記の各実施の形態の構成に基づいて実行可能であり、特に、第3の実施の形態において、厚み検知ローラ1の両端から得られる2系統のデータの取扱いに関する。図6はテープ貼付媒体の一例を示す説明図であり、媒体の中央にテープが貼付された場合について示している。

【0055】図7は第4の実施の形態を示す説明図(1)であり、図6に示す媒体が通過した際のポテンシオメータ4a、4bから変換された電気信号を、例えば前述の如く補正した後の $AD$ 値を示している。図7の(a)は厚み検知ローラ1の一方の端部であるベアリング1a側の系統から得られたデータ $ADa$ を示すグラフであり、図7の(b)は他端のベアリング1b側の系統から得られたデータ $ADb$ を示すグラフである。

【0056】なお、予め記憶しておく媒体の連続した厚みデータ $ADref$ も、双方の系統別に $ADrefa$ 、 $ADrefb$ としてそれぞれ定めて記憶しておく。この場合、 $ADrefa$ と $ADrefb$ の和が $ADref$ となる。前記の $ADa$ と $ADb$ の和を求め、そこから $ADref$ を引いて $ADc$ を求める。すなわち、 $ADc = (ADa + ADb) - (ADrefa + ADrefb)$ である。

【0057】図8は第4の実施の形態を示す説明図(2)であり、図8の(a)は $ADa$ と $ADb$ の和を示すグラフであり、図8の(b)は $ADc$ を示すグラフである。図6のような媒体を搬送すると、中央のテープを中心に両端側に交互に振り子のように振動することがあり、両端側からのデータをそれぞれ単独で用いて判定すると、図7の(a)ではノイズが2回発生したこととして、図7の(b)ではノイズが1回発生したこととして判定されてしまう。

【0058】両端側からのデータを図8に示すように合成すると、一瞬のノイズではなく、所定回数以上連続したデータとして扱うことができ、重送やテープ貼付を正確に検知することが可能である。その所定回数とは、電氣的なノイズや、ゴミ、埃等による振動に対応する大きさよりも大きく、通常媒体に貼付されているテープに対応する大きさよりも小さい値として定める。

【0059】【第5の実施の形態】本実施の形態は、前記の各実施の形態の構成に基づいて実行可能である。図9は第5の実施の形態を示す説明図であり、媒体通過時のポテンシオメータ4a、4bから変換された電気信号を、例えば前述の如く補正して最終的に得られた $AD$ 値を示している。

【0060】 $AD$ 値を求めた後に、媒体の入っていない区間 $Tg$ の $AD$ 値である $ADg$ を検出する。その $ADg$ が所定の値 $g2$ を越えていた場合、アラームを上げてエラーとして処理する。ベアリングの間にゴミが入った

り、磨耗によって間隙Gの幅gが広くなると、重送やテープ貼付を正確に検出できなくなるが、そのような場合には前述の如くエラーとして処理することにより、装置の異常を係員に通知することが可能となり、迅速な対応が可能となり、信頼性が向上する。

【0061】〔第6の実施の形態〕本実施の形態は、前記の各実施の形態の構成に基づいて実行可能であり、特に、第5の実施の形態において、個々の装置毎に測定された間隙Gの幅gの値を用いることを特徴としている。

図10は第6の実施の形態を示す説明図であり、媒体通過時のポテンシオメータ4a、4bから変換された電気信号を、例えば前述の如く補正して最終的に得られたAD値を示している。

【0062】AD値を求めた後に、媒体の入っていない

区間TgのAD値であるADgを検出する。そのADgが、各装置毎に予め記憶されている間隙Gの幅gの値に対して所定の量dg以上大きくなっていった場合、アラームを上げてエラーとして処理する。このように、個々の装置毎に測定された間隙Gの幅gの値を用いることにより、製造誤差によって各装置の間隙Gの幅gがばらついたとしても、その製造誤差の影響を受けることがない。

【0063】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、媒体通過の際の出力値と無媒体の際の出力値との差を基に検知を実行することとしたため、連続処理のような条件下においても常に正確な検知が可能となる効果を有する。また、媒体の一連の厚みデータを基準値とすることにより、誤検知が発生しにくく、連続したデータを単位として判定を行うため、電気的ノイズ、ゴミ、埃等による誤検知も発生なくなり、その上、厚み検知ローラ両端側のデータを合わせて判定することにより、正確な検知が可能と\*

\*なる効果を有する。

【0064】さらに、基準ローラと厚み検知ローラとの間隙を監視しておくことにより、常に正確な厚み検知が実行可能となる効果を有する。また、個々の装置毎に測定された間隙の値を考慮することにより、製造誤差の影響を受けることなく、全ての装置で正確な厚み検知を実行可能となる効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態の厚み検知装置のブロック図

【図2】第1の実施の形態を示す説明図(1)

【図3】第1の実施の形態を示す説明図(2)

【図4】第2の実施の形態を示す説明図

【図5】第3の実施の形態を示す説明図

【図6】テープ貼付媒体の一例を示す説明図

【図7】第4の実施の形態を示す説明図(1)

【図8】第4の実施の形態を示す説明図(2)

【図9】第5の実施の形態を示す説明図

【図10】第6の実施の形態を示す説明図

【図11】従来例の厚み検知装置のブロック図

【図12】搬送部の詳細図

【図13】図12のQ-Q'断面図

【図14】図12の側面図

【図15】補正値の算出方法の説明図(1)

【図16】補正値の算出方法の説明図(2)

【符号の説明】

1 厚み検知ローラ

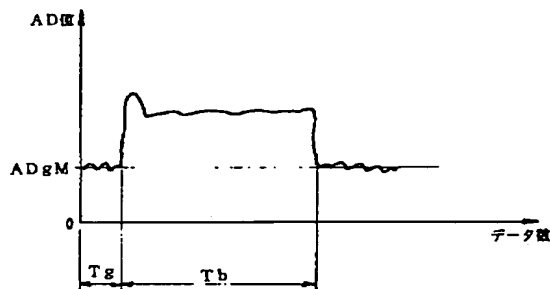
2 基準ローラ

4a、4b 変位測定手段

15 制御部

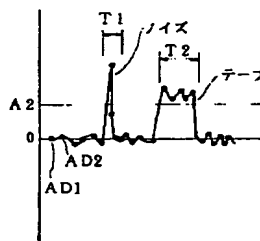
200 厚み検知装置

【図2】



第1の実施の形態を示す説明図(1)

【図5】



第3の実施の形態を示す説明図

【図13】

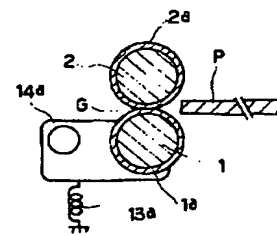
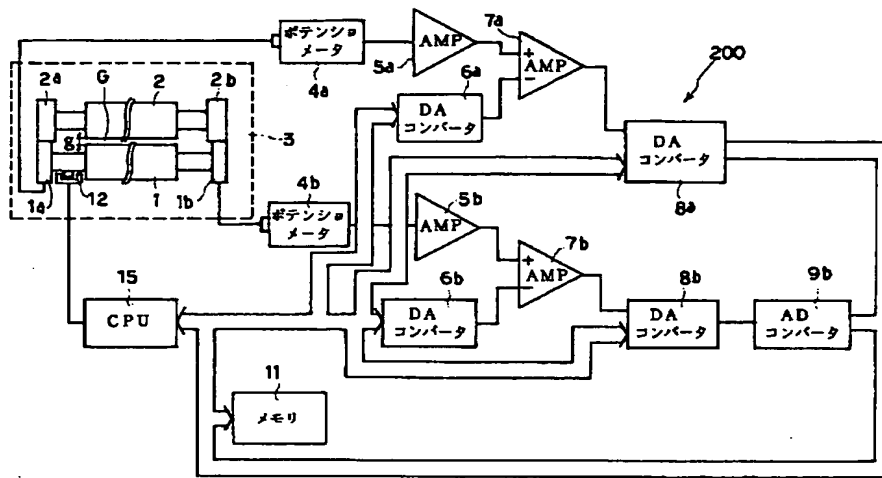


図12のQ-Q'断面図

【図1】



実施の形態の厚み検知装置のブロック図

【図14】

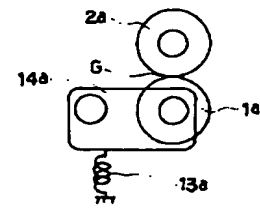
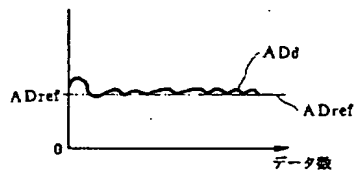


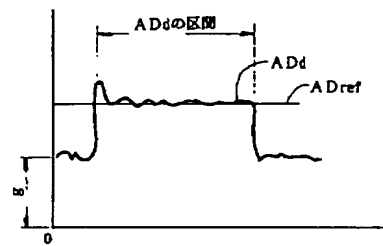
図12の側面図

【図3】



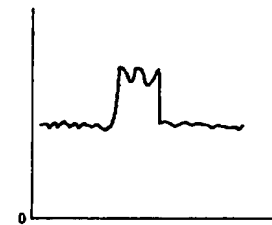
(a)

【図4】



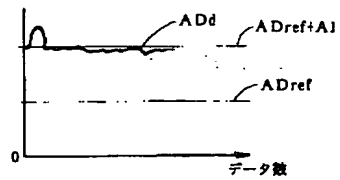
(a)

【図8】

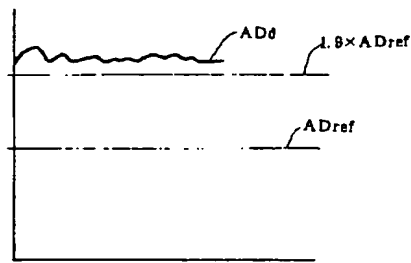


(a)

(b)



(b)



(b)



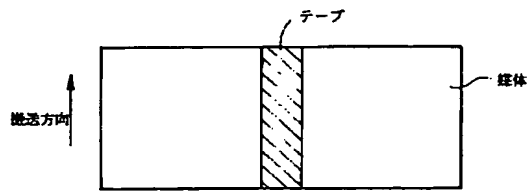
(b)

第2の実施の形態を示す説明図

第4の実施の形態を示す説明図(2)

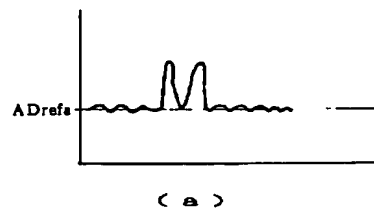
第1の実施の形態を示す説明図(2)

【図6】

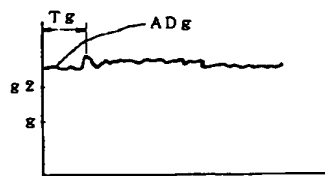


テープ貼付媒体の一例を示す説明図

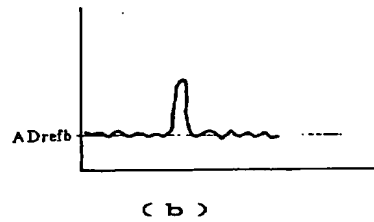
【図7】



【図9】

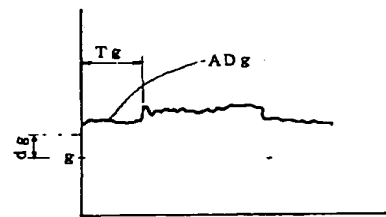


第5の実施の形態を示す説明図



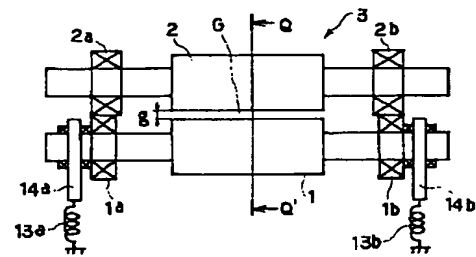
第4の実施の形態を示す説明図(1)

【図10】



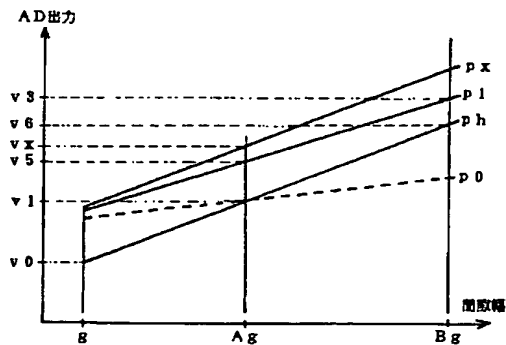
第6の実施の形態を示す説明図

【図12】



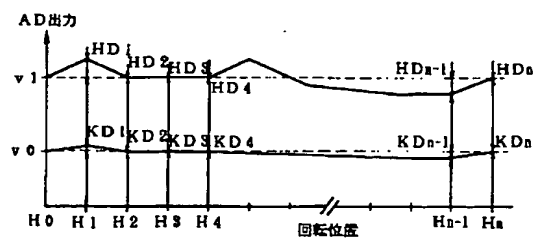
搬送部の詳細図

【図15】



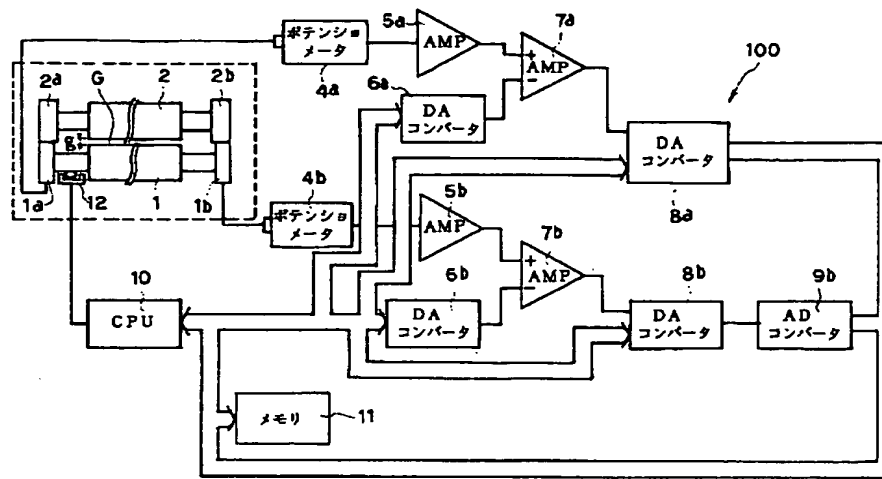
補正値の算出方法の説明図(1)

【図16】



補正値の算出方法の説明図(2)

【図11】



従来例の厚み検知装置のブロック図